



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TOIMIVA TALOAUTOMAATIO PIENTA- LOISSA -HANKE

Jere Jussila

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Talotekniikka
Sähköinen talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutus
Sähköinen talotekniikka

JUSSILA, JERE:
Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hanke

Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 10 sivua
Huhtikuu 2018

Tämä opinnäytetyöraportti käsittelee Motivan koordinoimaa Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hanketta, joka toteutettiin yhteistyössä lukuisten pientalorakennus-, talotekniikka- ja taloautomaatioalan toimijoiden kanssa pääosin vuoden 2017 aikana. Opinnäytetyön tekijä toimi hankkeessa sisällönkoostajana. Raportissa kuvataan hankeprosessia vaihe vaiheelta ja kerrotaan jokaisen vaiheen merkitys onnistuneessa yhteistyöhankkeessa. Opinnäytetyössä selvitettiin kaikki hankkeen taustalla vaikuttaneet asiat, kuten pientalorakentamisen ja taloautomaatiomarkkinoiden tilanne Suomessa, sekä selitetään rakennusten energiatehokkuuteen liittyvät direktiivit ja kansalliset määräykset taloautomaation näkökulmasta.

Hankkeen tuloksena syntyi kattava verkkomateriaali Energiatehokaskoti-brändin alle pientalojen taloautomaatiosta. Hankkeen tarpeellisuus oli perusteltavissa uusien rakennusten energiatehokkuutta käsittelevien määräysten, niiden taustalla vaikuttavien Euroopan unionin direktiivien sekä lämmitys- ja jäähdytysstrategian kautta. Pientalorakentamisen ja taloautomaatiomarkkinoiden todettiin olevan kasvussa, joten hanke toteutettiin ajallisesti juuri oikeaan aikaan.

Kuluttajien kiinnostus taloautomaatioon tulee herättää, jotta järjestelmät yleistyisivät Suomen pientalosektorilla, ja pientalojen energiatehokkuus saataisiin entistä paremmaksi. Puolueettoman tiedottamisen merkitys taloautomaation ja energiatehokkaiden pientaloratkaisujen yleistymisessä on suuri, sillä pientalorakentajien tietämys ja käsitykset näistä eivät ole nykypäivänä vielä riittävällä tasolla. Kuluttajien puolueettomalla tiedottamisella saadaan taloautomaatiojärjestelmien kysyntä kasvamaan ja samalla saadaan aikaan suurempi kilpailu taloautomaatiojärjestelmätoimittajien keskuudessa. Kilpailuasetelma laskee järjestelmien hintoja sekä edistää niiden teknologista kehitystä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
Electrical Building Services Engineering

JERE JUSSILA:
Functioning House Automation in Small Residential Buildings
Project Report

Bachelor's thesis 45 pages, appendices 10 pages
April 2018

The building regulations are increasingly strict with a long-term goal to move towards nearly zero-energy buildings. Achieving this goal depends greatly on multiple actions, one of which is introducing energy efficient solutions for the residential sector. These solutions include the usage of building automation to operate heating, cooling, lighting and many other systems inside the residential buildings.

The purpose of this thesis was to collect information on the project “Functioning House Automation in Small Residential Buildings” coordinated by Motiva. Main topics that were explored were the purpose of the project and why it was needed. This thesis describes the working methods used in the project and evaluates the significance of each step for the finished project. This study was carried out after the finished project which was done during the year 2017. The theoretical section explains the directives and standards that regulate energy efficiency in the member countries of the European Union.

The result was that the project was highly needed to improve the visibility of house automation systems in Finland. It was also found that the consumers’ interest in energy efficient house automation and the popularity of small residential buildings are already growing. In conclusion the project was conducted just in time to provide the unbiased information about house automation to the consumer.

Now that the needed information is gathered on a single website available for everyone, all that is needed is to disseminate it widely at conferences, exhibitions and in articles. Only the time will tell if the goals of the project in improving the energy efficiency and increasing the usage of automation in small residential buildings will be achieved.

Key words: energy efficiency, building automation, building services, functionality

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	HANKKEEN PERUSTA	8
2.1	Pientalokanta Suomessa	8
2.2	Taloautomaatiomarkkinat Suomessa	9
2.3	Pientalorakentamisen sääntely taloautomaation näkökulmasta.....	10
2.3.1	Euroopan Unionin lämmitys- ja jäähdytysstrategia.....	11
2.3.2	Direktiivit	11
2.3.3	Määräykset Suomessa.....	13
2.3.4	Standardit	14
3	TOIMIVA TALOAUTOMAATIO PIENTALOISSA -HANKE	16
3.1	Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet	16
3.2	Hankkeen osapuolet ja roolit	17
3.2.1	Motiva Oy	17
3.2.2	Ohjausryhmä	17
3.2.3	Sisällönkoostaja	18
4	HANKKEEN TOTEUTUS.....	19
4.1	Hankkeen aloittaminen, määrittely ja suunnittelu	20
4.1.1	Työryhmän ensimmäinen kokoontuminen.....	20
4.1.2	Viestintäsuunnitelma	21
4.2	Hankkeen käynnistäminen ja toteutus.....	22
4.2.1	Toinen työryhmän kokous	22
4.3	Hankkeeseen haluttu aihesisältö	23
4.3.1	Edut ja perustietoa	23
4.3.2	Suunnittelu ja hankinta	23
4.3.3	Automaation tekniset mahdollisuudet	24
4.3.4	Automaation tuomat helpotukset.....	24
4.4	Lähteiden kerääminen ja sisällönkoonti.....	25
4.4.1	Kirjoitustyö.....	26
4.5	Hankkeen seuranta ja hallinta.....	26
4.5.1	Ohjausryhmän kommentit.....	26
4.5.2	Kolmas työryhmän kokous	27
4.6	Hanketyön valmistuminen.....	27
4.6.1	Kommenttien käsittely ja muutokset	28
4.6.2	Laadittu lisämateriaali.....	28
4.6.3	Verkkoaineiston laadinta.....	29
4.7	Hankkeen jatkotoimet	30

4.8 Hankkeen yhteenveto ja loppuarviointi.....	31
4.8.1 Hankkeen haasteet	31
4.8.2 Hankkeen kehitysehdotukset.....	31
5 POHDINTA	32
LÄHTEET	34
LIITTEET.....	36
Liite 1. Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen osapuolet	36
Liite 2. Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen sisällysluettelo	37
Liite 3. Kohdekorttipohja.....	41
Liite 4. Taloautomaatiojärjestelmän hankinnan check-lista	42
Liite 5. Kaavio hankinnan vaiheistuksesta	43
Liite 6. Check-lista taloautomaatiojärjestelmän rakentajalle	44

LYHENTEET JA TERMIT

EED -direktiivi	Energiatehokkuusdirektiivi
EPBD -direktiivi	Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi
NEEAP	Kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelma
RES -direktiivi	Uusiutuvien energioiden käytöstä laadittu direktiivi
Skype for Business	Pikaviesti- ja videoneuvottelusovellus

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Motivan käynnistämää Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hanketta, joka toteutettiin yhteistyössä lukuisten taloautomaatio-, talotekniikka-, ja pientalorakentamisalojen toimijoiden kanssa pääosin vuoden 2017 aikana. Euroopan Unionin jäsenmailleen asettamat direktiivit sekä määräykset ohjastavat rakentamiskulttuuria kohti lähes nollaenergiarakentamista, ja vuoden 2018 alussa voimaan tulleet rakentamismääräyskokoelman uudistukset vievät näitä asioita eteenpäin Suomessa.

Teknologian kehittyminen talotekniikan saralla mahdollistaa energiatehokkaiden automaatoratkaisujen käyttämisen pientaloissa, ja yhä useammasta laitteesta löytyy jo jonkinlaista älyä itsessään. Taloautomaation yleistymistä pientaloissa ei ole kuitenkaan vielä tapahtunut, mihin on osasyynä se, että kuluttajien mielenkiinto järjestelmiä kohtaan ei ole vielä herännyt laajassa mittakaavassa. Opinnäytetyössä luodaan katsaus tämän hetken ja lähitulevaisuuden markkinatilanteeseen taloautomaation saralla, sekä käsitellään pientalorakentamisen suosiota Suomessa.

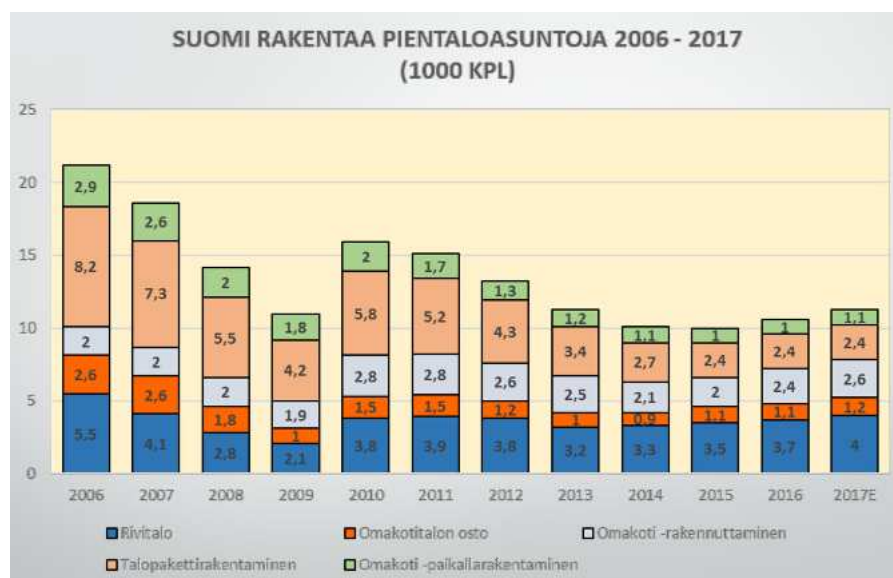
Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää kaikki ne seikat, jotka vaikuttivat Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen toimeenpanemiseen. Teoriaosuudessa perehdytään rakennusten energiatehokkuutta käsitteleviin direktiiveihin taloautomaation näkökulmasta Euroopassa ja Suomen tasolla. Tarkoituksena opinnäytetyössä on kertoa Motivan roolista Suomessa, sekä selostaa Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen kulku ja jokaisen vaiheen merkitys onnistuneessa yhteistyöhankkeessa.

2 HANKKEEN PERUSTA

Tämä osio käsittelee syitä, miksi Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeeseen ryhdyttiin. Tarkastelun alla on pientalorakentamisen sekä taloautomaatiomarkkinoiden tilanne Suomessa nykypäivänä. Osiossa kerrotaan myös pientalorakentamisen säätelystä ja avataan Euroopan Unionin laatimia direktiivejä sekä strategioita energiatehokkuuden parantamiseksi taloautomaation näkökulmasta, sekä miten ne jalkautetaan Suomessa.

2.1 Pientalokanta Suomessa

Tutkimusten mukaan pientaloasuminen on suomalaisten eniten haaveilema asumismuoto (Ympäristöhallinto 2016; Tuominen 2017). Pientaloja on Suomessa tällä hetkellä arviolta 1,1 miljoonaa ja lisää rakennetaan koko ajan. Vuonna 2016 pientaloja valmistui 7100 kappaletta, ja noin puolet suomalaisista asuu omakoti- tai paritaloissa (Asunnot ja asuinolot 2017, 6-7). Vaikka kyseinen määrä ei vielä yllä tämän vuosituhannen ensimmäisen vuosikymmenen lukemiin, kun pientalorakentaminen oli kiivaimmillaan, on pientalorakentamisen suosio tilastojen mukaan pienenisessä noususuhdanteessa (kuva 1).



KUVA 1. Suomen pientalokanta vuosittain (Suomi rakentaa- markkinakatsaus 2017)

Vuosittain järjestettävän poliittisen keskustelutapahtuma SuomiAreenan vuoden 2017 tilaisuuden yhteydessä julkistettiin Taloustutkimus Oy:n valtakunnallisessa internetpaneelissa.

lissa teetetty kysely, jossa oli selvitetty suomalaisten nuorten tulevaisuuden toiveita asumisesta, työpaikasta sekä liikkumisesta. Kysely teetettiin toukokuussa 2017 ja siihen vastasi 425 suomalaista nuorta. Kyselyn mukaan jopa kaksi kolmasosaa 18-27 -vuotiaista suomalaisista haluaisi asua omassa omakotitalossaan, mielellään esikaupunkialueella tulevan perheensä tai puolisonsa kanssa. (Tuominen 2017.)

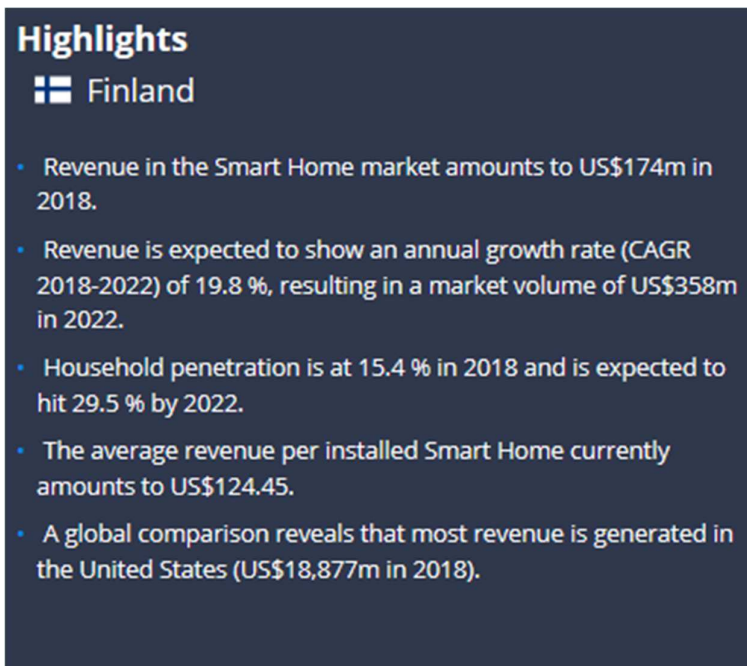
Taloustutkimus Oy:n teettämässä kyselyssä kartoitettiin myös nuorison näkemystä tulevaisuuden asuntojensa tärkeimmistä tekijöistä. Suurin arvo annettiin luonnollisesti viihtyvyydelle, terveellisyydelle, laadulle ja rauhallisuudelle, mutta vähintäänkin melko tärkeinä pidettiin rakennuksen energiatehokkuutta ja älykkäitä ratkaisuja. (Tuominen 2017.)

2.2 Taloautomaatiomarkkinat Suomessa

Pientalot pitävät sisällään runsaasti teknisiä järjestelmiä, kuten valaistusta, lämmitystä sekä ilmanvaihtoa, joita tyypillisesti ohjataan vielä omina, erillisinä järjestelminään. Laajojen taloautomaatiojärjestelmien käyttäminen ei ole vielä yleistynyt Suomen markkinoilla, vaikka ne olisivat kannattavia investointeja energiatehokkuuden parantamisen ja asumismukavuuden lisäämisen kannalta. (Motiva 2018c.)

Sähkömarkkinoiden muuttuessa joustavimmiksi tulevaisuudessa, automaatiojärjestelmien merkitys on suuri. Tulevaisuudessa pyritään rakennusten energiankäytön ohjaamiseen siten, että rakennukset pystyisivät hyödyntämään vuorokauden halvimpia sähkönhintoja, sekä tasaamaan sähköverkkoihin kohdistuvia suuria kulutuspiikkejä. Kotien energiankäytön ohjaus älykkään sähkönkäytön sekä kysyntäjoustop avulla vaatii kodilta järjestelmiä jotka pitävät sisällään automaatiota. (Motiva 2018b.)

Laaja maailman suurimman statistiikka- ja markkinatutkimusyhtiön Statistan markkinakatsaus osoittaa Suomen kotiautomaatio-, ja älykotimarkkinoiden olevan kasvussa. Tulosten perusteella vaikuttaa, että Suomessa aletaan pikkuhiljaa valvetua automaation tuomiin hyötyihin. Kuvassa 2 on vuoden 2018 alussa laaditun katsauksen pääkohdat älykotimarkkinoista Suomessa. (Statista 2018.)



KUVA 2. Älykotimarkkinakatsauksen yhteenveto (Statista 2018)

Katsauksessa on huomioitu mukaan digitaalisesti yhteydessä olevat ja etäohjattavat laitteet, sekä jollain tapaa automaatioon liittyvät sensorit, tunnistimet sekä pilvipalvelut. Markkinoista mukaan laskettiin vain kuluttajamarkkinat. Markkinakatsauksen mukaan vuonna älykotimarkkinoiden tuotto vuonna 2018 Suomessa olisi 174 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria, ja arvioitu kasvu vuosittain on 19,8 prosenttia. Suomalaisia kotitalouksia, jotka pitävät sisällään jonkinlaista älykoti- ja taloautomaatiotekniikkaa, on vuonna 2018 15,4 prosenttia kaikista kotitalouksista. Tämän lukeman on arvioitu kasvavan 29,5 prosenttiin vuoteen 2022 mennessä. (Statista 2018.)

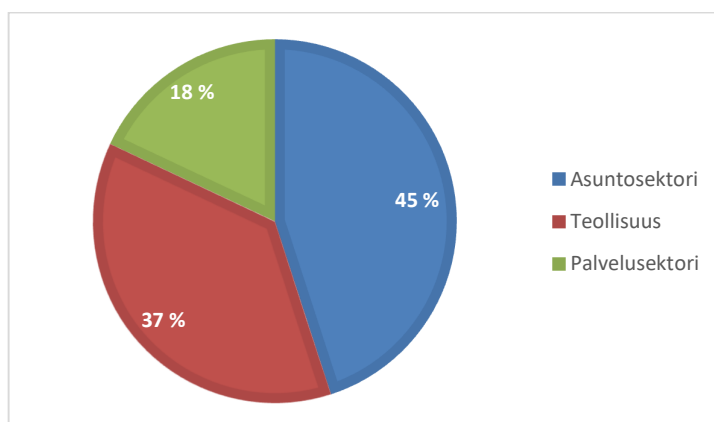
2.3 Pientalorakentamisen sääntely taloautomaation näkökulmasta

Rakennukset kuluttavat 40 prosenttia kokonaisenergiasta ja tuottavat 36 prosenttia hiilidioksidipäästöistä Euroopan unionin jäsenmaissa. Nykyisellään arviolta 35 prosenttia EU:n rakennuksista ovat yli 50 vuotta vanhoja, mikä näkyy suoraan rakennuksen energiankulutuksessa. Esimerkiksi uudet öljylämmitteiset rakennukset voivat kuluttaa pienimmillään kolmesta viiteen litraan öljyä neliometriä kohden, kun vanhoilla taloilla tämä luku on keskiarvoltaan jopa 25 litraa neliometriä kohden. On arvioitu, että rakennusten energiatehokkuuden parantamisella voitaisiin pienentää kokonaisenergiakulutusta EU:n

jäsenmaissa noin 5-6 prosenttia, sekä pienentää hiilidioksidipäästöjä noin 5 prosenttia. (Euroopan komissio n.d.)

2.3.1 Euroopan Unionin lämmitys- ja jäähdytysstrategia

Puolet EU:n käyttämästä energiasta kuluu rakennusten lämmitykseen ja jäähdytykseen ja tästä energiasta 45 prosenttia kuluu asuntosektorilla, 37 prosenttia teollisuudessa sekä loput 18 prosenttia palvelusektorilla (kuvio 1). On siis selvää, että asuinrakennukset ja niiden asukkaat ovat suurimpia lämmityksen ja jäähdytyksen kuluttajia. Tämän tilanteen vuoksi Euroopan komissio on laatinut vuonna 2016 strategian, jolla pyritään älykkäämpään, tehokkaampaan ja kestävämpään lämmitykseen ja jäähdytykseen, jolla saavutettaisiin suuresti energia- ja rahasäästöjä. (COM/2016/51 final.)



KUVIO 1. Euroopan Unionin lämmitys- ja jäähdytysenergian jakautuma

Strategiassa komissio kehottaa jäsenvaltioitaan luomaan kannustimia energiatehokkuuden parantamiseen sekä edistämään kuluttajien tiedottamista energia-asioista tekemällä tiivistä yhteistyötä paikallisten sidosryhmien kanssa. Strategiaan kuuluu olennaisesti energiadirektiivien uudelleentarkastelut, joissa pyritään selvittämään muun muassa eri keinoja uusiutuvien energioiden käytön lisäämiseksi lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Komissio pyrkii myös selvittämään millaisilla kannustimilla älyä sisältävien ratkaisujen, kuten älytalojen, kotitalouksien omatuotannon sekä älykkäiden sähköverkkojen markkinoita saataisiin piristettyä. (COM/2016/51 final.)

2.3.2 Direktiivit

Rakennusten energiatehokkuutta ohjastamaan on kehitetty useita direktiivejä ja standardeja. Euroopan unionissa energiankäyttöä säädellään direktiivillä uusiutuvien energialähteiden käytöstä (Direktiivi 2009/28/EC) ja rakennusten energiatehokkuusdirektiivillä (Direktiivi 2010/31/EU). Energia-asioihin ottaa kantaa vahvasti myös direktiivi energiatehokkuudesta (Direktiivi 2012/27/EU).

Uusiutuvien energioiden käytön lisäämisestä on laadittu vuonna 2009 RES -direktiivi (Renewable Energy Sources Directive) jonka mukaan EU:n jäsenvaltioiden on edistettävä uusiutuvien energioiden käyttöä energiantuotannossa joko määräyksin ja säännöksin, tai muilla vastaavilla tavoilla. Direktiivin tarkoituksena on kasvattaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä EU:n jäsenmaissa merkittävästi vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuvien energioiden osuus halutaan saada 20 prosenttiin koko Euroopan unionin energiamäärästä, ja 10 prosenttiin liikenteen alalla. Direktiivissä on kirjattuna jokaiselle jäsenmaalle omat tavoitteet, mutta jättää maille vapaudet valita keinot joilla ne tavoitteisiinsa pyrkivät. (Direktiivi 2009/28/EC.)

EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), eli rakennusten energiatehokkuusdirektiivi, ottaa kantaa rakennusten käyttämään energiaan ja niissä syntyviin kasvihuonepäästöihin, tavoitteena niiden vähentäminen. Direktiivissä on annettu jäsenvaltioita koskevia tavoitteita ja välietappeja, joista seuraavan määräaika on jo 31. joulukuuta 2018. Direktiivin mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että kaikkien uusien viranomaisomistuksessa ja -käytössä olevien rakennusten on oltava kyseiseen päivään mennessä lähes nollaenergiarakennuksia. Samaa tavoitetta pyritään laajentamaan myös kaikkiin muihin uudisrakennuksiin 31. joulukuuta 2020 mennessä. (Direktiivi 2010/31/EU.)

Direktiivi ottaa kantaa rakennusten taloteknisiin järjestelmiin ja sivuaa myös rakennuksia koskevaa automaatiota. Jäsenvaltioita ohjastetaan edistämään rakennusten taloteknisten järjestelmien energiatehokasta käyttöä järjestelmävaatimuksilla, sekä lisäämään älykkäiden mittausjärjestelmien asentamista uusiin rakennuksiin. Tämä koskee myös olemassa olevia rakennuksia, joihin tehdään laajamittaisia korjaustöitä. Direktiivissä mainitaan myös, että jäsenvaltiot voivat tarvittaessa edistää rakennusautomaatiojärjestelmien asentamista rakennuksiin, kunhan järjestelmien tavoitteena on energiansäästö. (Direktiivi 2010/31/EU.)

EED -direktiivi (Energy Efficiency Directive), eli energiatehokkuusdirektiivi käsittelee energiatehokkuutta hyvin strategisesta näkökulmasta ja pyrkii vahvistamaan ja yhtenäistämään niitä toimenpiteitä, joilla unionissa pyritään energiatehokkuutta parantamaan. Direktiivillä halutaan varmistaa, että energiatehokkuuden parantaminen ei pääty vuoden 2020 jälkeen, vaan jatkuisi tämänkin jälkeen. EED -direktiivi velvoittaa jäsenmaita laatimaan kolmen vuoden välein kansallisen energiatehokkuuden toimintasuunnitelman, eli NEEAP:in (National Energy Efficiency Action Plan), joista viimeisin toimitettiin huhtikuussa 2014. (Direktiivi 2012/27/EU.)

2.3.3 Määräykset Suomessa

EU:n tasolla määritetyt direktiivit jalkautetaan Suomessa kansallisilla määräyksillä ja asetuksilla. Vuoden 2018 alusta voimaan astuivat Ympäristöministeriön asetukset uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdesta, sekä uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Lisäksi Ympäristöministeriö päivitti rakennusten energiatodistuksia koskevaa asetustaan kannustaakseen suomalaisia energiatehokkaampaan rakentamiseen. (Ympäristöministeriö 2017.)

Sisäilmaston laatua koskeva asetus ei muuta sisäilmaston laatua koskevia vaatimuksia, mutta antaa suunnittelijalle suuremman vapauden suunnittelutyöhön kuin aiemmin, muun muassa joustavoittamalla säädöksiä, samalla kuitenkin painottaen vastuun ja osaamisen merkitystä suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Asetuksen keskeisenä tavoitteena on säilyttää rakennusten hyvä sisäilmasto silloinkin, kun rakennuksesta suunnitellaan mahdollisimman energiatehokas. (Ympäristöministeriö 2017.)

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta on laadittu vastaamaan rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (2010/31/EU) vaatimuksia, joiden tavoitteena on lähes nollaenergiarakentaminen. Uuden asetuksen vaatimustasojen nosto näkyy merkittävimmin toimisto- ja liikerakennushankkeissa, ja asuinrakennusten vaatimusten nosto on uudessa asetuksessa hyvin maltillinen. Energiatehokkuusvaatimusten täyttymisen osoittamiseen käytetään edelleenkin laskennallisen energiatehokkuuden vertailua, eli E-lukua, sekä rakennuksen lämpöhäviötä. Asuinrakennusten kelpoisuuden osoittaminen voidaan tehdä E-luvun laskemisen sijaan osoittamalla rakennuksen rakenteellinen energiatehokkuus. (Asetus 1010/2017.)

Taloautomaation näkökulmasta asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta ottaa kantaa lähinnä rakennuksen energiankäytön mittaukseen. Asetus määrää, että uusiin rakennuksiin tulee suunnitella ja sijoittaa mittauslaitteet tai valmius, joilla on mahdollista seurata rakennuksen energiankäyttöä. Energiankäyttöä on tarkoitus seurata koko rakennuksen sekä tärkeimpien energiaa kuluttavien järjestelmien osalta. Lisäksi määrätään, että rakennuksen taloteknisessä suunnittelussa on huomioitava mahdollisuudet sähkön huipputehon tarpeen pienentämiseksi sekä sen ohjattavuuden parantamiseksi. (Asetus 1010/2017.)

Päivitetty asetus rakennusten energiatodistuksista helpottaa paremman energialuokituksen saamista aiempiin asetuksiin verrattuna. Uuden rakennuksen on uuden asetuksen myötä mahdollista saavuttaa A-luokka aiempaa kustannustehokkaammin, ja lähtökohtaisesti lähes nollaenergiarakentamisen vaatimukset täyttävä rakennus kuuluu aiemman C-luokan sijaan parempaan B-luokkaan. Tämän muutoksen toivotaan motivoivan rakentajia paremman energiatehokkuusluokan tavoitteluun. (Asetus 1048/2017.)

2.3.4 Standardit

Rakennusten sisältämän automaation vaikutusta energiatehokkuuteen käsitellään standardissa SFS-EN 15232-1:2017:en. Standardi jaottelee rakennukset neljään eri luokkaan niiden sisältämän automaation perusteella, taulukon 1 mukaisesti. (SFS-EN 15232-1:2017:en, 32.)

TAULUKKO 1. SFS-EN 15232-1:2017:en rakennusten jaottelu

Luokka	Kuvaus
A	Korkein energiatehokkuus
B	Edistynyt
C	Standardien mukainen
D	Manuaalinen käyttö, huonoin

Parhaimman luokituksen omaavassa, eli luokan A mukaisessa rakennuksessa energiatehokkuus on huomioitu kattavasti automaatioissa, ja se on toteutettu integroiduilla järjestelmillä, jotka sisältävät kaikki toiminnot, joilla kiinteistöä hoidetaan. Järjestelmän ohjaus on tarpeenmukainen ja järjestelmät keskustelevat keskenään siten, että ne hyödyntävät

toistensa tuottamaa informaatiota suuresti. Tässä tehokkuusluokassa automaatiolla on toteutettu ohjaaminen, säätötoiminnot, energiakulutuksen seuranta, raportointi, poikkeamien seuranta ja analysointi. (SFS-EN 15232-1:2017:en, 32-45.)

B-luokan rakennuksessa automaatiojärjestelmä on edistyksellinen ja toiminta on parempaa kuin tehokkuusluokka C:ssä. Tarpeenmukaiset ohjaukset toteutetaan tehokkuusluokka B:ssä optimoimalla järjestelmien väliset toiminnot. Tässä luokassa on myös joitain kiinteistönhoidollisia toimintoja kuten huonesäätimiä, jotka kommunikoivat jollain tiedonsiirtoyhteydellä automaatiojärjestelmän kanssa. (SFS-EN 15232-1:2017:en, 32-45.)

Luokka C on nykyisissä rakennusautomaatiojärjestelmissä tavanomaisin. Tässä luokassa rakennuksen automaatio vastaa automaattista ohjausta ja säätöä, ja täyttää rakennusmääräyskokoelman määräyksiin ja ohjeistuksiin sisälletyn oletustason. Luokan D järjestelmä ei ota ollenkaan huomioon energiatehokkuutta, eikä uusiin rakennuksiin tulisi rakentaa luokan mukaisia järjestelmiä. (SFS-EN 15232-1:2017:en, 32-45.)

3 TOIMIVA TALOAUTOMAATIO PIENTALOISSA -HANKE

Uusia energiatehokkuusvaatimuksia sekä nykyaikaisen rakentamisen haasteita vastamaan Motiva sekä lukuisat talotekniikka- ja pientalorakennusalan toimijat ryhtyivät yhteistyöhankkeeseen vuoden 2017 alussa. Tässä osiossa esitellään hankkeen tarkoitus sekä tavoitteet, sekä kerrotaan hankkeen osapuolet ja heidän roolinsa hankkeessa.

3.1 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hanke on osa Energiatehokas Koti -hanketta, joka on ympäristöministeriön tukema, puolueeton viestintähanke joka tavoittelee lähes nolla-energiarakentamisen edistämistä levittämällä luotettavaa sekä puolueetonta tietoa energiatehokkaasta rakentamisesta. (Motiva 2017a.)

Tällä hetkellä pientalon rakentajien ja rakennuttajien tietämys sekä osaaminen taloautomaatiojärjestelmistä ei ole välttämättä tarpeeksi hyvällä tasolla niiden oikeanlaiseen käyttöön. Tämän lisäksi uusien lähes nollaenergiarakentamiseen tähtäävien rakennusmääräysten ohella heräsi huoli siitä, saadaanko pientalot toimimaan oikein energiatehokkuuden kannalta, myös talotekniikan osalta. (Motiva 2017b.)

Yhtenäisellä taloautomaatiolla voidaan ohjata talotekniset järjestelmät toimimaan siten, että ne säästävät energiaa sekä ehkäisevät sisäilma- ja kosteusongelmia, mutta kyseiset automaatiojärjestelmät eivät ole vielä yleisiä. Yleistymistä on haitannut se, että järjestelmät usein mielletään hintaviksi ja kuluttajilta puuttuu käsitys taloautomaatiolla saavutettavista hyödyistä. Energiatehokkaan taloautomaation yleistymisen mahdollistamiseksi tarvitaan tietoa taloautomaatiolla saavutettavista eduista ja hyödyistä, sekä mistä kuluttajat voivat kyseisiä järjestelmiä hankkia. (Heinara, H. & Seuna, S. 2016.)

Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen tavoitteina oli:

- Nostaa esiin hyödyt, sekä tiedot eri taloautomaatiojärjestelmistä ja toimittajista
- Tuottaa ohjeita taloautomaatiojärjestelmien hankintaan
- Uudispientalojen energiatehokkuuden ja toimivuuden parantaminen

- Uusiutuvien energioiden hyödyntämisen edesauttaminen lämmitykseen jäähdytykseen sekä sähköntuotantoon
- Kannustaa pientalon rakentajia kokonaisvaltaiseen suunnitteluun (Heinaro, H. & Seuna, S. 2016)

3.2 Hankkeen osapuolet ja roolit

Hankkeen osapuolten roolitus oli selkeä hankkeen alusta asti. Motiva toimi hankkeen tilaajan roolissa, kuin myös pääorganisaattorina. Motivan organisoimana hankkeeseen koostettu ohjausryhmä toimi hankkeeseen halutun tietosisällön määrittäjänä sekä opinnäytetyön tekijän tukena kirjoitustyön aikana. Opinnäytetyön tekijän rooli oli toimia sisällönkoostajana, eli kerätä tietoa halutuista hankkeen tietosisällön osa-alueista Motivan jatkojalostusta varten. Hankkeen kaikki osapuolet on nimetty liitteessä 1.

3.2.1 Motiva Oy

Motiva on kokonaan valtion omistuksessa oleva asiantuntijayritys, jonka päätavoitteena on tarjota asiantuntijapalveluita eri sektoreille resurssitehokkuuden lisäämiseksi (Motiva n.d). Motiva laatii ja julkaisee materiaalia, jonka päätavoitteena on kannustaminen energiatehokkaaseen ajatteluun. Usein nämä materiaalit tuotetaan eri toimijoiden kanssa yhteistyössä hanketöinä (Motiva 2018a). Motiva pyrkii toiminnallaan jakamaan keräämäänsä puolueetonta tietoa mahdollisimman suurelle väestöryhmälle ja herättämään kulluttajien mielenkiinnon energiatehokkaisiin ratkaisuihin.

3.2.2 Ohjausryhmä

Hankkeen rahoittajina ja ohjausryhmänä toimivat muun muassa ympäristöministeriö, energiavirasto sekä hankkeeseen mukaan lähteneet yritykset ja taloautomaatioalan organisaatiot. Ohjausryhmän näkökulmasta hanke oli oiva mahdollisuus kasvattaa omaa näkyvyyttään pientalosektorilla. Ohjausryhmän yritykset ja organisaatiot laitettiin näkyviin kaikkeen hankkeeseen liittyvään viestintään ja tiedotuksiin, kuten verkkoartikkeleihin, tiedotteisiin ja muihin materiaaleihin. Lisäksi hankkeen ohjausryhmällä oli mahdollisuus vaikuttaa hankkeessa tuotetun ohjeistusmateriaalin sisältöön suuresti, ja tätä kautta olla osana taloautomaatioalan tulevaisuuden luomista. (Heinaro, H. & Seuna, S. 2016)

3.2.3 Sisällönkoostaja

Opinnäytetyön tekijän tehtävä hankkeessa oli toimia sisällönkoostajana, eli laatia verkkomateriaalin pohja-aineistona käytettävä tietosisältö ohjausryhmän ja Motivan avustuksella. Hankkeen aikana sisällönkoostaja oli yhteydessä ohjausryhmän yritysten ja toimijoiden kanssa kokouksissa sekä sähköpostitse, joten hanke oli loistava keino verkostoitua eri taloautomaatioalan toimijoiden kanssa.

Opinnäytetyön tekijä, eli sisällönkoostaja, oli hankkeen alkuvaiheessa kolmannen vuosikurssin opiskelija Tampereen ammattikorkeakoulun sähköisen talotekniikan koulutusohjelmassa. Koulussa taloautomaatiota oli sivuttu muutamalla opintojaksolla, mutta ei varsinaisesti pientalosektoria koskien. Koska taloautomaatio liittyy suuresti myös LVI-tekniikkaan, tuli opinnäytetyön tekijän perehtyä myös oman koulutusohjelmansa ulkopuolisiin asioihin, kuten erilaisiin lämmönjakotapoihin.

4 HANKKEEN TOTEUTUS

Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen toteutus voidaan jakaa projektin aloittamiseen, määrittelyyn ja suunnitteluun, käynnistämiseen ja toteutukseen, seurantaan ja hallintaan sekä lopettamiseen. Sisällönkoostaja oli mukana hankkeen käynnistämävaiheesta lopettamiseen, ja eniten työtunteja vaati hankkeen toteutusvaihe. Hankkeen kaikki vaiheet aloitus- ja lopetuspäivämäärineen on listattuna kuvassa 3.

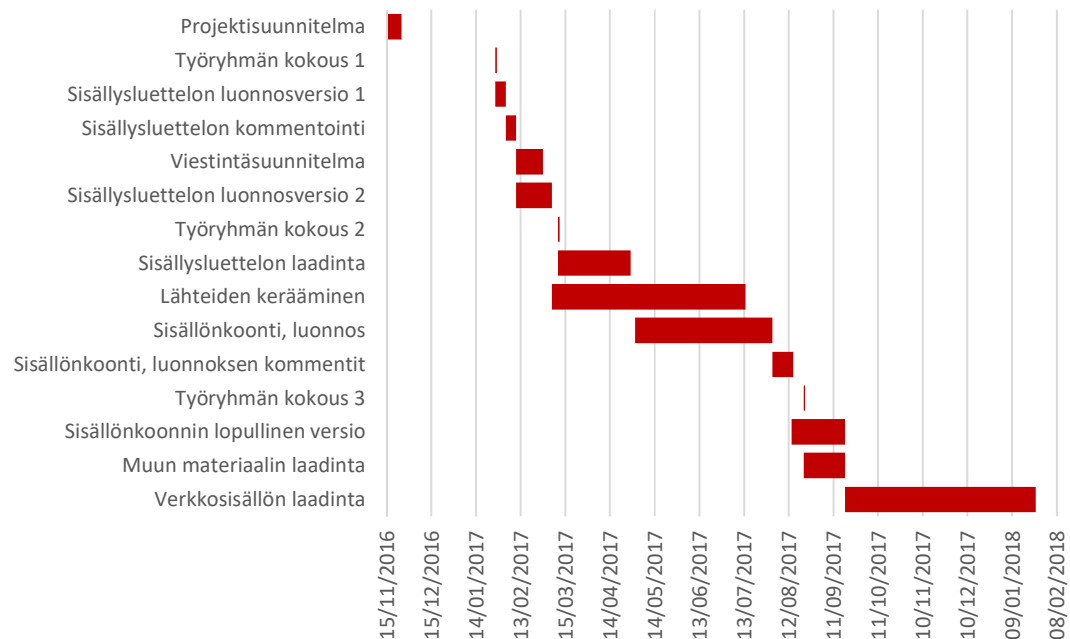
Tehtävät

Nimi	Aloituspäivä	Päätymispäivä
Projektsuunnitelma	15/11/16	25/11/16
Työryhmän kokous 1	27/1/17	27/1/17
Sisällysluettelon luonnosversio 1	27/1/17	3/2/17
Sis.luettelon kommentointi	3/2/17	10/2/17
Viestintäsuunnitelma	10/2/17	28/2/17
Sisällysluettelon luonnosversio 2	10/2/17	6/3/17
Työryhmän kokous 2	10/3/17	10/3/17
Sisällysluettelon laadinta	10/3/17	28/4/17
Lähteiden kerääminen	6/3/17	14/7/17
Sisällönkoonnin luonnosversio	1/5/17	1/8/17
Sisällön kommentointi	1/8/17	14/8/17
Työryhmän kokous 3	22/8/17	22/8/17
Sisällönkoonnin lopullinen versio	14/8/17	19/9/17
Muun materiaalin laadinta	22/8/17	19/9/17
Verkkosisällön tuottaminen materiaalin pohjalta	19/9/17	25/1/18

KUVA 3. Hankkeeseen liittyvät tehtävät.

Visuaalisemman kuvan hankkeen aikataulusta saa, kun sijoittaa tehtävät päivämäärineen esimerkiksi Gantt-kaavioon (kuvio 2). Gantt-kaavio on projektinhallinnan työkalu, jolla voidaan seurata projektin eri vaiheiden kestoa sekä päällekkäisyyksiä yksinkertaisella ja visuaalisella tavalla. Kaavioon on kirjattuna kaikki projektiin liittyvät tehtävät ja niiden kestot on kuvattu väritetyllä palkilla. Pystyakselilla on projektiin kuuluva tehtävä ja vaaka-akselilla ajankohta.

Toimiva taloautomaatio pientaloissa - toteutunut aikataulu



KUVIO 2. Gantt-kaavio hankkeen toteutuneesta aikataulusta.

4.1 Hankkeen aloittaminen, määrittely ja suunnittelu

Hanke alkoi marraskuussa 2016 Motivan toimesta projektisuunnitelman laatimisella. Projektisuunnitelmassa kerrottiin projektin taustat, tavoitteet ja tulokset, viestintä, aiheen rajaukset, projektin toteutustavat, alustava aikataulu, organisaatio, kustannusarvio, rahoitus, suunnitellut yhteistyökumppanit sekä mahdolliset lisätiedot. Suunniteltuihin yhteistyökumppaneihin otettiin suoraan yhteyttä ja tarjottiin mahdollisuutta osallistua hankkeeseen. Projektisuunnitelma toimi hankkeen lähtötietoina, ja se toimitettiin hankkeen osapuolille sähköpostitse yhteistyön varmistuttua. Projektisuunnitelman mukana toimitettiin myös alustava suunnitelma hankkeeseen halutusta asiasisällöstä.

4.1.1 Työryhmän ensimmäinen kokoontuminen

Ensimmäinen työryhmän kokous käytiin 27. tammikuuta 2017 Motiva Oy:n tiloissa Helsingissä. Kokouksessa käsiteltiin hankkeen rahoituspohja, mahdollinen oppilaitosyhteistyö, projektisuunnitelma, viestintäsuunnitelman luonnos, sisältösuunnitelma, laadittavat kuvat ja graafit, painetut esitteet sekä seuraavien kokouksen alustavat ajankohdat. (Motiva 2017c.)

Tässä kokouksessa ei ollut vielä selvillä sisällön koostamisesta vastaavaa opinnäytetyön tekijää, mutta työryhmä päätti jatkaa tekijän hakemista oppilaitosten kautta. Projektisuunnitelma, joka oli lähetetty työryhmälle ennalta tutustuttavaksi, hyväksyttiin sellaisenaan. Kokouksessa käsiteltiin alustava sisältösuunnitelma ja sen puutteet sekä tarvittavat lisäykset, sekä päätettiin ensimmäisen sisällysluettelon luonnosversion laatimisesta. (Motiva 2017c.)

4.1.2 Viestintäsuunnitelma

Virallinen viestintäsuunnitelma laadittiin Motivan toimesta ennen työryhmän toista kokousta, ja toimitettiin yhteistyökumppaneille ennalta tutustuttavaksi sähköpostitse. Viestintäsuunnitelmassa kerrottiin viestinnän brändistä, kanavista, kohderyhmistä, viestintätoimista, arvioidusta aikataulusta sekä toteutuksesta. Viestinnän brändinä käytettiin jo valmista Energiatehokas koti -brändiä, jotta hankkeen resurssit voitiin ohjata muualle. Myös pääviestintäkanava oli jo valmiina, sillä hankkeen verkkomateriaali integroitiin jo olemassa olevalle Energiatehokas koti -sivustolle. (Motiva Services 2017.)

Viestintäsuunnitelmassa esitettiin hankkeen viestinnän aikataulu (kuva 4), joka antaa myös kokonaiskuvan hankkeen suunnittelusta kulusta. Viestintäsuunnitelma kattaa myös verkkomateriaalin julkaisun jälkeisen ajan, ja sen mukaan hankkeessa tuotetaan myös painettua aineistoa erinäisiin alan tapahtumiin ja tilaisuuksiin jaettavaksi läpi vuoden 2018.

2017												
Toimenpide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tiedote 1		x		X								
Tietoaaineisto			Tietoaaineiston kokoaminen, opinnäytetyö						Verkkosivuaaineiston työ			
Jaettava aineisto										Painetun materiaalin tuotanto		
Media-artikkelit										Artikkeleiden laadinta		
Tilaisuudet/ tapahtumat				OmaKoti2017-messut			Asuntomessut 2017					

2018												
Toimenpide	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tiedote 2		x										
Verkkosivusto	Verkkosivuston julkistus											
Jaettava aineisto	Painettu aineisto jaettava eri tapahtumissa ja tilaisuuksissa											
Media-artikkelit	Media-artikkelit käytössä eri medioissa											
Tilaisuudet/ tapahtumat				OmaKoti2018-messut			Asuntomessut 2018			Finnbuild 2018 (?)		

KUVA 4. Hankkeen viestinnän aikataulu (Motiva Services 2017)

4.2 Hankkeen käynnistäminen ja toteutus

Hanke voitiin kunnolla käynnistää, kun kaikki hankkeen osapuolet kuten sisällönkoonnin tekijä oli saatu sovittua, sekä projektia pohjustava suunnittelutyö oli saatu valmiiksi. Käynnistämisvaiheessa täsmennettiin hankkeen osapuolten tehtävät ja vastualueet, sekä varmistettiin että kaikilla hankkeen osapuolilla oli riittävästi projektiin liittyvää tietoa. Tietosisällön kokoamisen oli suunniteltu tapahtuvan maalis- ja elokuun 2017 välisenä aikana.

4.2.1 Toinen työryhmän kokous

Toinen työryhmän kokous oli ensimmäinen, jossa oli mukana myös opinnäytetyön tekijä eli sisällönkoostaja. Kokous järjestettiin 10. maaliskuuta 2017 Helsingissä. Kokouksen aluksi tarkistettiin yhteistyökumppaneihin sekä oppilaitosyhteistyöhön liittyvät asiat, eli kaikkien osapuolten tehtävät, vastuut ja budjetointi. Viestintäsuunnitelman osalta käsiteltiin siihen liittyviä jatkotoimenpiteitä, kuten teetettävät kyselyt kumppaneille.

Pääosa kokouksesta käsitteli sisällysluettelon laatimista. Sisällysluettelosta oli laadittu Motivan toimesta valmiiksi luonnosversio ohjausryhmän kommenttien pohjalta, joka

toimi keskustelun alustana. Työryhmä jaettiin kahteen pienempään ryhmään, joissa käsiteltiin sisällysluettelon luonnosversio kohta kohdalta läpi. Tarkoituksena oli saada sisällysluettelon pääotsikoiden alle kerättyä kaikki ne osa-alueet, jotka voisivat kiinnostaa kulluttajaa taloautomaatiojärjestelmiin liittyen. Kokouksessa myös määritettiin halutun asiasisällön painopisteet sekä kartoitettiin hyviä lähdemateriaaleja opinnäytetyön tekijälle valmiiksi.

4.3 Hankkeeseen haluttu aihesisältö

Opinnäytetyön tekijän ensimmäinen varsinainen tehtävä oli laatia sisällysluettelo (liite 2) Motivan luonnosten ja työryhmän kokouksessa tuotetun materiaalin pohjalta maaliskuu-huhtikuun aikana. Päätaavoite sisällysluettelon laadinnassa oli saada kerättyä kaikki olennainen tieto taloautomaatiojärjestelmistä joita pientalorakentaja voisi tarvita järjestelmän hankintaa harkitessaan. Tärkeimmäksi osa-alueeksi määritettiin taloautomaatiojärjestelmän suunnitteluun liittyvät asiat. Aihesisällön alustava jako koostui neljästä pääkokonaisuudesta: ”edut ja perustietoa”, ”suunnittelu ja hankinta”, ”automaation edut ja mahdollisuudet”, sekä ”automaation tuomat helpotukset”.

4.3.1 Edut ja perustietoa

Yksi tärkeimmistä osioista sisällössä oli kuvata taloautomaatiolla saavutettavat edut. Pääpiirteissään osiossa haluttiin kertoa taloautomaation mahdollistamista seurattavuustoiminnoista, etäohjauksesta ja -valvonnasta, vaivattomuudesta, hälytyksistä, energiatehokkuudesta sekä sisäilmaston ylläpidosta. Saman otsikon alle sijoitettiin myös taloautomaatiojärjestelmiin liittyvät termit ja käsitteet, taloautomaatioon liittyvät standardit sekä Suomessa toimivat automaatiojärjestelmien toimittajat.

4.3.2 Suunnittelu ja hankinta

Taloautomaatiojärjestelmien suunnitteluun sekä hankintaan haluttiin laatia selkeä ohjeistus sekä aikataulutus, jonka avulla järjestelmän hankinnasta tulisi mahdollisimman suoraviivaista. Suunnittelusta ja hankinnan vaiheistuksesta haluttiin laadittavan graafiset esitykset. Tämän osa-alueen alle koostettiin myös suunnittelijoille suunnatut ohjeistukset

sekä oppaat, joita taloautomaatiojärjestelmiin liittyen on saatavissa. Tärkeä osio suunnitteluun ja hankintaan liittyen oli myös eri taloautomaatiolaajuuksien kustannustasot, jotta lukija saisi kuvan siitä kuinka suuri investointi taloautomaatiojärjestelmä pientaloon olisi rahallisesti.

4.3.3 Automaation tekniset mahdollisuudet

Automaation kokonaisratkaisut sekä automaation vaikutukset energiankulutukseen olivat laajin osa-alue hankkeen kokonaistietosisällöstä, ja ne sijoitettiin pääotsikon ”automaation tekniset mahdollisuudet” alle. Kokonaisratkaisuihin haluttiin kerrottavan Suomen markkinoilta löytyvien taloautomaatiojärjestelmätyyppien tärkeimmät ominaisuudet, kuten järjestelmien älykkyyden tasot, langattomat ja langalliset toiminnot, erilaiset järjestelmään liitettävät mittaukset, mahdollisuudet järjestelmien välisiin integraatioihin sekä järjestelmien tekniset erot.

Automaation vaikutuksista energiankulutukseen kertovan alaotsikon alle päätettiin kerätä tietoa tavoista säästää energiaa, kun taloautomaatiojärjestelmää käytetään yhdessä ilmanvaihdon, lämmityksen, lämmönjaon, jäähdytyksen tai valaistuksen kanssa. Olennaisimmat kysymykset ilmanvaihtoon liittyen olivat, kuinka automaation avulla saadaan pientaloon parempi sisäilma sekä miten tulisijat tulee huomioida järjestelmää suunniteltaessa. Lämmitykseen liittyen haluttiin koostaa tietoa yleisesti hybridilämmityksestä ja sen ohjaamisesta sekä kertoa yleisimmistä hybridilämmitysjärjestelmistä. Lämmitykseen liittyi myös olennaisesti auringosta saatavan lämpöenergian aktiiviset sekä passiiviset hyödyntämistavat.

Automaatiosovellutukset energiatehokkuuden näkökulmasta eri lämmönjakotapoihin, jäähdytykseen sekä valaistukseen liittyen haluttiin kertoa myös yleisimpien toteutustapojen kautta. Pientalojen sähkön omatuotannosta, kysyntäjoustosta eli energianhintaan perustuvista ohjauksista sekä sähkö- ja lämpöenergian varastoimisesta haluttiin koostaa myös olennaisimmat asiat kuluttajan näkökulmasta.

4.3.4 Automaation tuomat helpotukset

Asumisturvallisuuden parantaminen, valaistuksen ohjaamisen helpottaminen, etähallintapalvelut sekä lisämukavuustekijät haluttiin sisällyttää koostettavaan materiaaliin. Asumisturvallisuuden parantamiseen haluttiin koostaa tietoa muun muassa palohälytyksien aikana mahdollisesti toteutettavista toiminnoista. Osiossa haluttiin kertoa myös muun muassa lämpötilahälytyksistä, automaattisesta vedenkatkaisusta, vesivuotojen ilmaisusta, kosteusmittauksista, pistorasioiden ohjauksista sekä ikäihmisten asumiseen liittyvistä erityistoiminnoista. Tärkeää oli kerätä tietoa siitä mitä turvallisuuteen liittyvistä toiminnoista kannattaa toteuttaa automaation avulla.

Valaistuksenohjauksesta haluttiin kerätä tietoa asukkaan arjen helpottamisen näkökulmasta. Etähallintapalvelut, kuten tekninen isännöinti, taloautomaatiojärjestelmien tietoturvapalvelut sekä käyttöönoton tuki sisällytettiin osion alle. Myös muut mukavuustekijät, kuten kodin viihdelaitteiden yhdistäminen automaatiojärjestelmään sekä puheohjauksen mahdollistaminen pientalossa liittyivät olennaisesti aiheeseen.

4.4 Lähteiden kerääminen ja sisällönkoonti

Tietosisällössä käytettiin pääasiassa kotimaisia lähteitä ja niiden kerääminen aloitettiin jo sisällysluettelon luonnoksen pohjalta maaliskuun 2017 alussa. Lähteiden kerääminen ja valikointi jatkui koko kirjoitustyön ajan. Pääasiassa aineistona käytettiin elektronisia lähteitä ja julkaisuja niiden nopean ja helpohkon saatavuuden takia.

Lähteiden keruu suoritettiin suurilta osin hakutietokantojen kautta, mutta myös manuaalista hakua käytettiin täydentävänä menetelmänä Googlen hakupalvelua hyödyntäen. Lähdemateriaalin valinnan kriteereinä olivat materiaalin ajantasaisuus sekä sen sovellettavuus pientalosegmentille. Pääasialliset tietokannat joista sisältöä haettiin, olivat SFS Online sekä Tampereen ammattikorkeakoulun Finna-hakuliittymän kautta avautuvat tietokannat. Suuresti käytössä olivat Sähköinfo Oy:n Severi-palvelun materiaalit, joiden valinnassa ja etsimisessä auttoi suuresti Sähköinfo Oy:n edustaja ohjausryhmästä. Suomenkielisistä tietokannoista aineistoa etsittiin muun muassa hakusanoilla: ”rakennusautomaatio”, ”taloautomaatio” ja ”älykoti”. Käytössä oli tietysti myös paljon spesifimmät hakusanat, kun haettiin tietoa esimerkiksi eri taloautomaatiojärjestelmien ominaisuuksista.

4.4.1 Kirjoitustyö

Koska hankkeessa koostettu materiaali oli pääasiassa suunnattu kuluttajalle, ohjausryhmä päätti, että tuotettu teksti tulisi olla mahdollisimman hyvin kohderyhmän ymmärrettävissä. Kirjoitustyö alkoi lähteiden läpikäymisellä ja niiden pääkohtien kartoittamisella. Lähteistä kerättyyn tietoon viitaten kirjoitettiin varsinainen tekstisisältö, sekä laadittiin haluttua grafiikkaa. Tämä vaihe oli hankkeen työläin opinnäytetyön tekijälle, mutta ohjausryhmän tuki oli jatkuvasti vain puhelinoiton tai sähköpostin päässä. Kirjoitustyö suoritettiin pääosin vuoden 2017 toukokuun ja elokuun välisenä aikana.

4.5 Hankkeen seuranta ja hallinta

Motiva seurasi hankkeen kulkua suurimmaksi osaksi tiedustelemalla opinnäytetyön tekijältä tilannetietoja sähköpostitse. Opinnäytetyön tekijä sekä hankkeen projektipäällikkö olivat myös yhteydessä Skype for Business -pikaviestiohjelman välityksellä sekä puhelimitse. Kirjoitustyön edistyessä tietosisällön aihejakoon sekä rakenteeseen tehtiin muutoksia niin, että valmiista materiaalista tulisi mahdollisimman johdonmukainen kokonaisuus jonka pohjalta Motiva pystyisi laatimaan verkkoaineiston mahdollisimman pienellä työllä.

4.5.1 Ohjausryhmän kommentit

Sisällönkoonnin luonnosversio toimitettiin hankkeen ohjausryhmälle kommentoitavaksi elokuun 2017 alussa, ja kommentointiin varattiin aikaa kaksi viikkoa. Luonnosversion ainoa puuttuva osa-alue oli esimerkkikohdekuvaukset toteutuneista taloautomaatioprojekteista, joiden toimittaminen opinnäytetyön tekijälle oli työryhmän vastuulla. Työryhmän kommentit toimitettiin opinnäytetyön tekijälle käsiteltäviksi viikkoa ennen kolmatta työryhmän kokousta.

Ohjausryhmän kommentit käsittelivät koostettua tietosisältöä sekä käytettyä termistöä varsin laajasti. Täsmennyksiä haluttiin muutamien teknisten yksityiskohtien lisäksi muun muassa suunnittelijoiden välisen yhteistyön toteuttamisesta taloautomaatiojärjestelmän hankinnassa. Osa lähteistä oli myös ohjausryhmän mielestä liian vanhoja käytettäväksi, joten niiden päivittäminen nähtiin aiheelliseksi. (Seuna, S. Asiantuntija 2017a.)

Uudistettu sähköturvallisuuslaki, päivitetty ST-käsikirjat sekä tuleva rakentamismääräysten muutos vuoden 2018 alussa tuli huomioida tekstissä laajemmin. Lisäksi lisähuomiota vaati taloautomaation tietoturva, sekä järjestelmien huoltoon liittyvät seikat. Työryhmä katsoi myös, että korjausrakentamista tulisi tuoda tekstissä suuremmin esille. Osassa kappaleista haluttiin tuoda myös enemmän kuluttajan näkökulmaa esille. (Seuna, S. Asian-tuntija 2017a.)

4.5.2 Kolmas työryhmän kokous

Hankkeen osapuolet kokoontuivat kolmannen kerran 22. elokuuta 2017 Helsingissä Motivan tiloissa. Kokouksessa käsiteltiin läpi ohjausryhmän laatimat kommentit ja keskusteltiin eri toimijoiden laatimien kommenttien välisistä ristiriidoista. Työryhmä käsitteli myös, miten tekstisisällössä käytettyä automaatioon liittyvää termistöä saataisiin johdonmukaisemmaksi.

Kokouksessa käsiteltiin suuresti esimerkkikohteiden mahdollista esittämistapaa verkkosivuilla, sekä sitä millaisia kohteita olisi mahdollista ohjausryhmältä saada. Esimerkkikohteiksi haluttiin löytää pientaloja varustettuna eri automaatiojärjestelmien tasoilla ja ohjausryhmä näki aiheelliseksi, että esimerkkikohteet sisältäisivät sekä uudis- että saneerauskohteita. Esimerkkikohteiden jaotteluun ehdotettiin automaatiostandardi SFS-EN 15232-1:2017:en mukaista jakoa.

4.6 Hanketyön valmistuminen

Kolmannen työryhmän kokouksen jälkeen opinnäytetyön tekijälle toimitettiin kokouksen muistiinpanot, joiden pohjalta koostetun tietosisällön käsittelyä voitiin jatkaa. Sisällönkoonnin valmistumisen kannalta oli tärkeää saada luvattuja esimerkkikohteita koostettuun aineistoon. Esimerkkikohteiden keräämiseen laadittiin projektipäällikön kanssa valmis kohdekorttipohja (liite 3), joka toimitettiin yhteistyökumppaneille syyskuussa. Sisällönkoostajan laatimaan materiaaliin esimerkkikohteita saatiin kerättyä vain kaksi kappaletta, mutta kohteiden keräämistä jatkettiin läpi verkkoaineistonkin laadinta-ajan.

4.6.1 Kommenttien käsittely ja muutokset

Koostetun sisällön jalostaminen alkoi heti opinnäytetyön tekijän vastaanotettua työryhmän laatimat kommentit. Kommenttien käsittely alkoi opinnäytetyön tekijän itse määrittämän prioriteettijärjestyksen perusteella, jossa tärkeimpänä muutettavana seikkana olivat liian vanhojen, eli ennen vuotta 2010 laadittujen lähteiden päivittäminen, sekä jo vanhentuneita määräyksiä ja lakeja sisältävien kappaleiden uudelleen kirjoittaminen uudistuneiden asiakirjojen pohjalta. Käytetty priorisointi oli seuraava:

1. Vanhentuneet lähteet, määräykset ja lait
2. Halutut uudet aihealueet
3. Olemassa olevien aiheiden laajennus
4. Termien korjaukset
5. Teknisten detaljien korjaukset

Teknisten detaljien kuten tiedonsiirtoprotokolliin liittyvien asioiden korjaukset suoritettiin viimeisenä, sillä opinnäytetyön tekijä näki niiden informaatioarvon olevan vähäinen kuluttajan kannalta.

4.6.2 Laadittu lisämateriaali

Kirjoitetun tekstisisällön lisäksi laadittiin kaksi check-listaa taloautomaatiojärjestelmän hankintaa sekä rakentamisen suunnittelua tukemaan. Hankintaa tukevan check-listan (liite 4) tarkoituksena oli auttaa tilaajaa suunnittelussa tarjoten pohdintaa tukevia asiasanoja ja tärkeitä kysymyksiä mietittäväksi. Hankinnan vaiheistuksesta laadittiin myös graafinen kaavio (liite 5), jossa kerrotaan kuluttajan kannalta tärkeimmät tehtävät jokaisessa hankinnan vaiheessa.

Rakentajalle tarkoitettuun check-listaan (liite 6) listattiin kaikki ne toiminnot, joita taloautomaatiolla voitaisiin haluta toteutettavan. Lista koostui yhdestätoista pääkohdasta, joiden alle listattiin toimintoja. Pääkohtia olivat:

- Valaistuksen ohjaustapa
- Pistorasioiden ohjaus
- Lämmitys ja jäähdytys

- Ilmanvaihdon ohjaus
- Kaihtimet ja markiisit
- Ikkunat
- Kosketusnäyttöohjaukset
- Turvallisuus
- Energianhallinta
- Muut ohjaukset
- AV/Video

Listan toiminnallisuuksien viereen sijoitettiin sarakkeet ”valittu”, ”varaus”, ja ”kommentit”, joihin rakentajan olisi tarkoitus laittaa rastimerkintä haluttujen toiminnallisuuksien kohdille. Näin järjestelmän rakentaja saisi hyvän kokonaiskuvan rakennettavasta järjestelmästä.

4.6.3 Verkkoaineiston laadinta

Koostettu valmis tietosisältö sekä lisämateriaalit toimitettiin Motivalle aikataulussa 19. syyskuuta 2017, jonka jälkeen Motiva alkoi työstää verkkoaineistoa laaditun materiaalin pohjalta. Valmis verkkosisältö julkaistiin aikataulussa energiatehokaskoti.fi/taloautomaatio -sivustolla 25. tammikuuta 2018. Verkkosivujen sisällön rakenne taloautomaation osalta oli kuvan 4 mukainen.

Taloautomaatio

- Automaation edut
- Automaation mahdollisuudet
- Automaatio ja energia
- Ennen hankintaa
- Suunnittelu
- Hankinta
- Asennus ja käyttöönotto
- Huolto ja ylläpito
- Esimerkkikohteet

KUVA 5. Verkkomateriaalin jaottelu (Motiva 2018d.)

Verkkosivujen materiaali oli suurilta osin viety suoraan laaditusta sisällönkoonnin tekstitiedostosta, ja laaditut lisämateriaalit oli muotoiltu uusiksi visuaalisemmiksi kokonaisuuksiksi. Esimerkkikohteita oli saatu sivulle kerättyä neljä kappaletta, ja niiden kohdekortit noudattivat projektipäällikön kanssa laadittua pohjaa (liite 3).

4.7 Hankkeen jatkotoimet

Koostettu materiaali ei yksinään riitä lisäämään hankkeen kohderyhmien tietoisuutta pientalojen taloautomaatiosta. Hankkeen jatkotoimet koostuvat valmistetun aineiston levittämisestä mahdollisimman laaja-alaisesti, jotta taloautomaatiojärjestelmien hyödyt ja edut saataisiin koko kohderyhmän tietoon ja taloautomaatiojärjestelmät alkaisivat yleistyä pientalokentällä.

Motiva laati verkkoaineiston tueksi myös painettua materiaalia sekä media-artikkeleita julkaistavaksi vuoden 2018 aikana. Painetun aineiston jakelun on tarkoitus tapahtua yhteistyökumppanien välityksellä pientalorakentamiseen liittyvissä messutapahtumissa, joita viestintäsuunnitelmassa oli lueteltu kolme. Ensimmäinen tapahtuma jossa painettua aineistoa jaetaan, on huhtikuussa Helsingin messukeskuksessa järjestettävillä kevätmessuilla oleva Oma Koti -tapahtuma. Sen jälkeen materiaalia jaetaan Porissa heinä -elokuussa asuntomessuilla. Kolmas suunniteltu tapahtuma on kansainvälinen rakennus- ja talotekniikkamessu FinnBuild, joka järjestetään Helsingin Messukeskuksessa loka-kuussa. Painetulla aineistolla on tarkoitus antaa yleiskuvaus aiheesta ja ohjata lukija materiaalin verkkosivustolle. (Motiva Services 2017, 3.)

Media-artikkeleita hankkeessa on suunniteltu laadittavan kaksi kappaletta, jotka on tarkoitus julkaista pientalorakentamiseen ja talotekniikkaan liittyvissä medioissa. Tällaisia medioita on esimerkiksi lehdet ”Viihtyisä koti”, ”Talotekniikkalehti”, ”Meidän Talo”, ”TM Rakennusmaailma”, ”Rakennuslehti”, ”Tekniikka&Talous”, sekä ”HS Koti ja asuminen”. Media-artikkeleiden teemoina käytetään viestintäsuunnitelman mukaan taloautomaatiota uudispientaloissa, sekä taloautomaation ylläpitoa ja huoltoa. Taloautomaatiojärjestelmien hyötyjä on tarkoitus tuoda julki esittelemällä artikkeleissa hankkeessa kerättyjä esimerkkikohteita. (Motiva Services 2017, 3.)

4.8 Hankkeen yhteenveto ja loppuarviointi

Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hanke saatiin valmiiksi suunnitellun aikataulun mukaisesti. Verkkoaineistosta saatiin tiivis informatiivinen materiaalipaketti niin kuin hankkeessa oli tarkoituksena, mutta päätavoitteiden toteutuminen nähdään vasta todennäköisesti vuosien päästä. Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen vaikutukset pientalojen energiatehokkuuden parantamiseen, toimivuuden kehittämiseen yhtenäisenä taloteknisenä kokonaisuutena sekä uusiutuvien energialähteiden käytön lisääntymiseen vaativat aikaa, ja niiden toteutuminen riippuu myös siitä, kuinka hyvin hankkeen viestintäsuunnitelman mukaiset materiaalijakelut sekä tiedottamiset saadaan suoritettua vuoden 2018 aikana.

4.8.1 Hankkeen haasteet

Hankkeen aikaiset haasteet olivat tiukka sisällönkoonnin suorittamisen aikataulu, sisällönkoonnin laadinnan ajoitus, halutun tietosisällön laajuus, ajankohtaisen lähdemateriaalin löytäminen ja esimerkkikohteiden löytäminen. Aikatauluun, ajoitukseen sekä tietosisällön laajuuteen liittyvät haasteet saatiin voitettua määrätietoisella aikataulutuksella. Ajankohtaisen lähdemateriaalin löytymisessä auttoi suuresti hankkeen ohjausryhmän ehdotukset sekä tarjoamat materiaalit. Hankkeen alussa oltiin turhan optimistisia esimerkkikohteiden löytymisen suhteen, ja haluttua jakoa automaatiostandardin SFS-EN 15232-1:2017:en mukaisesti ei voitu suorittaa kohteiden vähyyden takia. Oli kuitenkin positiiivista huomata, että verkkosivustolle oli saatu materiaalin valmistumisen jälkeen kaksi kohdetta lisää.

4.8.2 Hankkeen kehitysehdotukset

Hankkeen suorittamista olisi jouduttanut ja helpottanut suuresti, jos alusta asti olisi käytetty kaikkien hankkeen osapuolten välillä yhteistä projektipankkia, jonne laadittu aineisto olisi aina tietyn väliajoin ladattu kommentoitavaksi. Näin ohjausryhmän ei olisi tarvinnut kommentoida kerralla suurta määrää materiaalia. Halutun tietosisällön suunnitteluun olisi voitu kiinnittää enemmän huomiota ja karsia aiheita hieman pois, sillä laaditusta aineistosta suurin osa ei päätynyt verkkosivuille ollenkaan. Tällaisia aiheita olivat muun muassa taloautomaatiojärjestelmien tekniset detaljit kuten erilaiset tiedonsiirtoprotokollat.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Motivan koordinoiman Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen toimeenpanemiseen vaikuttaneet seikat, kuten Euroopan unionin jäsenmaita koskevat energiatehokkuutta säätelevät direktiivit, Suomen kansalliset määräykset, sekä pientalorakentamisen ja taloautomaation markkinatilanteet Suomessa. Tässä kappaleessa pohditaan työn tavoitteiden toteutumista sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita pientalojen taloautomaatioon liittyen.

Työn tuloksena voidaan todeta, että energiatehokkuuden parantaminen, hiilijalanjäljen pienentäminen ja uusiutuvien energialähteiden laajempi käyttöönotto asuntosektorilla ovat keskeisessä roolissa ilmastonmuutoksen torjunnassa. Näitä toimia ohjataan Euroopan unionin jäsenmaissa lukuisilla direktiiveillä, jotka Suomessa jalkautetaan Ympäristöministeriön asetuksilla. Vaikka nämä direktiivit ja asetukset eivät vielä luokaan pakotteita taloautomaatiojärjestelmien käyttöönottoon pientaloissa, on tulevaisuuden kannalta hyvä tiedottaa kuluttajia niiden tuomista mahdollisuuksista ja hyödyistä. Aika tiedottamiselle on juurikin nyt, kun pientalorakentaminen sekä taloautomaatiomarkkinat ovat nousuhdanteessa.

Motivan yksi tehtävistä on opastaa kuluttajia järkevään energiankäyttöön ja tarjota puolueetonta tietoa energia-asioista. Pientalojen automaation ja energiatehokkuuden parantamisesta ei ole aiemmin laadittu vastaavaa materiaaalipakettia, kuten Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeessa tehtiin. Tiedottaminen taloautomaation hyödyistä puolueettomasti on erittäin tärkeää, sillä suurella osalla pientalorakentajista ei ole lainkaan käsitystä sen tarjoamista mahdollisuuksista. Puolueeton tiedottaminen lisää kuluttajien kiinnostusta taloautomaatiojärjestelmiin yleisesti, sekä lisää kilpailua taloautomaatiojärjestelmätoimittajien keskuudessa. Tämä kilpailuasetelma laskee järjestelmien hintoja entuudestaan ja edesauttaa järjestelmien teknologista kehitystä (Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2014).

Työssä onnistuttiin löytämään kattavasti hankkeen taustalla vaikuttaneita asioita ja kartoittamaan pientalorakentamisen tilannetta Suomessa. Hankkeen kulku ja sen lukuisten vaiheiden merkitykset onnistuttiin kuvaamaan tarkasti hankkeen alusta loppuun. Taloautomaatiojärjestelmien markkinoista oli haastavaa löytää tietoa, sillä niistä ei ole vielä laadittu vastaavaa katsausta kuin pientalorakentamisesta. Työssä viitatuista Statistan (2018)

katsauksesta saadaan kuitenkin jonkinasteinen kuva markkinoiden kasvusta ja kasvupotentiaalista.

Jatkossa olisi hyvä tutkia laajemmin kuluttajien ja varsinkin pientalorakentajien käsityksiä taloautomaatiojärjestelmistä, kunhan hankkeen viestintäsuunnitelman mukaiset jatko-toimenpiteet on saatu tehtyä. Toteuttamiskelpoinen idea voisi olla esimerkiksi kysely, jolla kartoitettaisiin hankkeen tiedotuksen onnistumista ja kuluttajien mielipidettä verkkomateriaalista. Kyselyssä olisi hyvä myös tiedustella kuluttajien kiinnostusta taloautomaatioon ja kuinka paljon rahaa he olisivat valmiita sijoittamaan heille mieluisen järjestelmän toteuttamiseen. Näin saataisiin tärkeää informaatiota siitä, miten taloautomaatiojärjestelmiä kannattaisi jatkossa markkinoida sekä millä tavoin niistä tulisi kuluttajien mielestä tiedottaa.

LÄHTEET

Asetus 1010/2017. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta. Suomen säädöskokoelma 27.12.2017. Luettu 28.1.2017. <http://www.ym.fi/download/noname/%7BD4879DC6-9859-47D6-900F-FF8F8AC78FD9%7D/133647>

Asetus 1048/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta. Suomen säädöskokoelma 28.12.2017. Luettu 28.1.2017. <http://www.ym.fi/download/noname/%7BED0F67A6-AF20-4B3F-B191-7311189B65FD%7D/133978>

Asunnot ja asuinolot. 2017. Yleiskatsaus 2016. Julkistettu 11.10.2017. Helsinki: Tilastokeskus. Suomen virallinen tilasto, Asuminen 2017. Luettu 23.1.2018. <http://www.stat.fi/til/asas/index.html>

COM/2016/51 final. 2016. Lämmitystä ja jäähdytystä koskeva EU:n strategia. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Julkaistu 16.2.2016. Luettu 18.2.2018. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FI/1-2016-51-FI-F1-1.PDF>

Direktiivi 2009/28/EC. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. Euroopan unionin virallinen lehti 5.6.2009. Luettu 27.1.2018. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>

Direktiivi 2010/31/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti 18.6.2010. Luettu 27.1.2018. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>

Direktiivi 2012/27/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi energiatehokkuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti 14.11.2012. Luettu 27.1.2018. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:FI:PDF>

Euroopan komissio. n.d. Buildings. Luettu 27.1.2018. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/buildings>

Heinara, H. & Seuna, S. 2016. Taloautomaatio pientaloissa. Projektisuunnitelma. Helsinki: Motiva Services.

Kilpailu- ja kuluttajavirasto. 2014. Kilpailun edistäminen. Julkaistu 19.5.2014. Luettu 15.3.2018. <https://www.kkv.fi/Tietoa-ja-ohjeita/kilpailuasiat/kilpailun-edistaminen/>.

Motiva. N.d. Motiva. Luettu 28.1.2017. <https://www.motiva.fi/motiva>

Motiva. 2017a. Energiatehokas koti -hanke. Päivitetty 12.12.2017. Luettu 15.2.2018. http://www.energiatehokaskoti.fi/ajankohtaista/energiatehokas_koti_-hanke

Motiva. 2017b. Miten toteuttaa toimiva taloautomaatio pientaloissa. Julkaistu 2.2.2017. Tiedote. Luettu 15.2.2018. https://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2017/miten_toteuttaa_toimiva_taloautomaatio_pientalossa.10777.news

Motiva. 2017c. Työryhmän kokous 27.1.2017. Kokousmuistio 3.3.2017. Helsinki: Motiva.

Motiva. 2018a. Yhteishankkeet. Päivitetty 2.1.2018. Luettu 28.1.2018. <https://www.motiva.fi/yritykset/yhteishankkeet>

Motiva. 2018b. Taloautomaatio – automaatio ja energia. Julkaistu 25.1.2018. Luettu 10.3.2018. www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/talotekniikan_suunnittelu/taloautomaatio/automaatio_ja_energia#Kysyntjoustolyksshknkyyt

Motiva. 2018c. Mukava, energiatehokas, terveellinen ja turvallinen koti: ota avuksesi älykäs taloautomaatio. Uutinen. Julkaistu 26.1.2018. Luettu 18.2.2018. http://www.energiatehokaskoti.fi/ajankohtaista/uutiset/mukava_energiatehokas_terveellinen_ja_turvallinen_koti_ota_avuksesi_alykas_taloautomaatio.601.news

Motiva. 2018d. Taloautomaatio. Julkaistu 25.1.2018. Luettu 10.3.2018. http://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/talotekniikan_suunnittelu/taloautomaatio

Motiva Services. 2017. Taloautomaatio pientaloissa – Tehokas taloautomaatio. Viestintäsuunnitelma versio 2. Helsinki: Motiva Services.

Seuna, S. Asiantuntija. 2017a. Kommentit koottuna. Sähköpostiviesti. sami.seuna@motiva.fi. Luettu 20.2.2018.

Seuna, S. Asiantuntija. 2017b. Taloautomaatio pientaloissa -hanke. Sähköpostiviesti. sami.seuna@motiva.fi. Luettu 20.3.2018.

Statista. 2018. Vuoden 2018 Suomen älykotimarkkinoiden markkinakatsaus. Luettu 17.2.2017. <https://www.statista.com/outlook/279/135/smart-home/finland#>

Suomi rakentaa- markkinakatsaus 6/2017. Rakennustutkimus RTS Oy 28.6.2017. Luettu 28.1.2018. http://www.expressmagnet.eu/pub/108/Suomirakentaa_markkinakatsaus_6_2017/#p=3

Tuominen. 2017. SuomiAreena 2017: Nuorten toiveet tulevaisuuden asumisesta, työpäikasta ja liikkumisesta. Tutkimusraportti. Julkaistu 12.7.2017. Luettu 29.1.2018. https://www.ilmarinen.fi/siteassets/uutishuoneen-liitteet-ja-lohkot/2017/taloustutkimus_suomiareena_2017_nuorten_toiveet_raportti_2017_07_12.pdf

Ympäristöhallinto. 2016. Asukasbarometri 2016. Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Julkaistu 20.6.2017. Luettu 29.1.2017. <http://www.ymparisto.fi/asukasbarometri>

Ympäristöministeriö. 2017. Rakennusten energiatehokkuutta parannetaan sisäilman laadusta tinkimättä. Tiedote. Julkaistu 20.12.2017. Luettu 28.1.2018. [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Rakennusten_energiatehokkuutta_paranneta\(45509\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Rakennusten_energiatehokkuutta_paranneta(45509))

LIITTEET

Liite 1. Toimiva taloautomaatio pientaloissa -hankkeen osapuolet (Seuna, S. Asiantuntija 2017b)

Yritys/yhteisö	Nimi	Sähköpostiosoite	
ABB Oy	Kari Pulkkinen	kari.pulkkinen@fi.abb.com	
Beckhoff Automation Oy	Jussi Piispanen	j.piispanen@beckhoff.fi	
Beckhoff Automation Oy	Tero Illi	t.illi@beckhoff.fi	
Oy Danfoss Ab	Jere Saarela	jere.saarela@danfoss.com	
Oy Danfoss Ab	Jaakko Kurvinen	jaakko.kurvinen@danfoss.com	
EKE Kotiautomaatio	Ari Korpi	ari.korpi@eke.fi	
EKE Kotiautomaatio	Jani Luukkonen	jani.luukkonen@eke.fi	
Inwido Finland Oy	Aku Ilola	aku.ilola@inwido.fi	
Inwido Finland Oy	Timo Nissinen	timo.nissinen@inwido.fi	
KNX Finland ry	Johan Stigzelius	jstigzelius@gmail.com	
Pientaloteollisuus PTT ry	Kimmo Rautiainen	kimmo.rautiainen@rakennusteollisuus.fi	
Purmo	Mia Högvist	Mia.Hogkvist@purmo.fi	
Swegon Oy	Lars Norrdal	Lars.Norrdal@ilto.fi	
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry	Riikka Liedes	riikka.liedes@sahkoinfo.fi	
Talotekniikkateollisuus ry	Juhani Hyvärinen	juhani.hyvarinen@teknologiateollisuus.fi	
Ympäristöministeriö	Pekka Kalliomäki	pekka.kalliomaki@ym.fi	
Ympäristöministeriö	Jyrki Kauppinen	jyrki.kauppinen@ym.fi	
TAMK	Jere Jussila	jere.jussila@eng.tamk.fi	
TAMK	Kari Kallioharju	kari.kallioharju@tamk.fi	
Motiva Oy	Sami Seuna	sami.seuna@motiva.fi	
Motiva Oy	Harri Heinaro	harri.heinaro@motiva.fi	
Motiva Oy	Kirsi-Maaria Forssell	kirsi-maaria.forssell@motiva.fi	

29.4.2017
Alustava sisällysluettelo

Jere Jussila, TAMK
ver. 1.2

Edut ja perustietoa

- Automaation edut
 - Seurattavuus
 - Etäohjaus- ja valvonta
 - Vaivattomuus
 - Hälytykset
 - Energiatehokkuus
 - Sisäilmaston ylläpito
- Termit ja käsitteet
- Linkkejä ja lisätietoa
 - SFS15232 standardi, rakennusautomaation vaikutus energiatehokkuuteen
- Automaatiojärjestelmien toimittajia
 - Hankkeen rahoittajat

Suunnittelu ja hankinta

- Suunnittelun ja hankinnan ohjeistus sekä aikataulutus
 - Suunnittelu/hankinnan vaiheistus
 - Graafinen esitys
 - Tietoa/ohjeita/opas-materiaalia suunnittelijoille
- Kustannustaso erilaisilla automaatio-laajuuksilla

Automaation tekniset mahdollisuudet

Automaation kokonaisratkaisut

- Markkinoilta löytyvät automaatiojärjestelmätyypit
 - Järjestelmät älykkyyys
 - Yhden osa-alueen optimointi
 - Kaikkien mittaritoimien osa-alueiden optimointi
 - Langallisuus / langattomuus
 - Standardoidut langattomat protokollat (esim. EnOcean)
 - Eri mittaukset ja niiden hyödyntäminen kokonaisuuden ohjaamisessa
 - Muita teknisiä eroja
 - Järjestelmien välinen integraatio

29.4.2017
Alustava sisällysluettelo

Jere Jussila, TAMK
ver. 1.2

Automaatio ja energia

- Automaation tavat säästää energiaa
- Ilmanvaihto ja sisäolosuhteet
 - Automaatio ja parempi sisäilma
 - Eri tyyppiset tulisijat
 - Tulisija ja ilmanvaihto
- Lämmöntuotto
 - Hybridilämmityksen ohjaus
 - Mitä on hybridilämmitys
 - Yleisimpiä hybridilämmitysmuotoja (esim. sähkölämmitys + lämpöpumppu, öljy + lämpöpumppu)
 - Aurinkolämpö
 - Häikäisy suojaus
- Lämmönjako
- Jäähdytys
- Valaistuksen ohjaus
- Eri järjestelmien liitettävyyden
 - IV-koneet
 - Lämpöpumput
 - Lämmityskattilat
 - Kaukolämmityspaketit
- Oma sähköntuotanto
 - Tuulisähkö
 - Aurinkosähkö
 - Itsetuotetun sähkön hyödyntämistavat
- Kysyntäjouston mahdollistaminen
 - Energian hintaan perustuvat ohjaukset
 - Sähköyhtiöiden ohjaustavat
- Sähkön ja lämmön varastoiminen
 - Sähköautot
 - Sähköakut
 - Latauspisteet
 - Lämpövaraajat, maa- ja kallioputkistot
- Passiivinen aurinkoenergian varaaminen

Automaation tuomat helpotukset

- Asumisturvallisuutta lisäävät hyödyt
 - Palohälytin
 - Toiminnot palohälytyksessä
 - Lämpötilahälytys (jäätymisvaara, tulipalo)
 - Ikäihmisille ”ikkuna/ovi auki talvella”-ilmaisuus
 - Automaattinen vedenkatkaisu

29.4.2017

Alustava sisällysluettelo

Jere Jussila, TAMK
ver. 1.2

- Vesivuotojen ilmaisu
 - Veden kulutuksen mittaus
 - Piilevät vuodot
 - Ikäihmisille "suihku tai hana jäänyt päälle"-ilmaisu
- Kosteusmittaukset rakenneantureiden avulla
- Pistorasiat, pistorasioiden ohjaukset
- Ikäihmisten palvelut (ikkuna/ovi auki –hälytykset, lämpötilahälytykset, jne.)
- Mitä automatisoidaan
- Valaistuksenohjaus
- Etähallintapalvelut
 - Tekninen etäisännöinti (nyt ja tulevaisuudessa)
 - Tietoturva
 - Käyttönoton tuki
- Mukavuustekijät
 - Kodin viihdelaitteet
 - Puheohjaus (erityisryhmät myös)
 - Käytettävyyys/käyttöliittymä
 - Tilanneohjaukset (kotona, poissa, palaamassa kotiin)

Hankinta, huolto ja ylläpito

- Hankinta
 - Tuotteiden elinkaari ja varaosien saatavuus
- Käyttöönotto
 - Asetukset, pitää perustua johonkin mitattuun tietoon eikä ns. aina yleisiin arvoihin
 - Käytönopastus
- Dokumentointi
 - Järjestelmän hyvä dokumentointi: kaikesta pitää olla hyvät suunnitelmat (myös automaatio)
- Fyysisten järjestelmien ylläpito ja huolto
 - Huoltosuunnitelma (liitääntä huoltokirjaan?)
 - Varmuuskopioinnit tietoteknisessä järjestelmässä
 - Huoltotoimien ajoitus
 - Onko järjestelmä sellainen että ilmoittaa itse vioista
- Tietoteknisten palveluiden ylläpito

Kohteet ja esimerkit

- Automaatiokokonaisuusesimerkkejä (uudis- ja saneerauskohteet)
 - Case 1: Lämmitys

29.4.2017

Jere Jussila, TAMK

Alustava sisällysluettelo

ver. 1.2

- Case 2: Lämmitys + ilmanvaihto
- Case 3: Lämmitys + ilmanvaihto + valaistus
- Case 4: Lämmitys + ilmanvaihto + valaistus + murtohälyttimet + vuotovahdit ja lämpötilamittaukset + AV-järjestelmä
- Kustannustaso erilaisilla automaatio-laajuuksilla
- Tyypilliset toteutustavat

Taloautomaatiojärjestelmien toimittajia

- Mukana olevat rahoittajayritykset

Liite 3. Kohdekorttipohja

Esimerkkikohteiden runko

- Uudiskohde/saneeraus
- Kohteen sijaintipaikkakunta/kaupunki
- Toteutusajankohta, vuosi
- Talotyyppi
- Pinta-ala
- Kerros määrä
- Energiatehokkuusluokka (E-luku ei siis ET-luku, ei saneerauskohteille)
- Energiankulutus jos tiedossa
- Asukasluku
- Lämmitysmuoto + mahdolliset lisälämmönlähteet
- Lämmönjako
- Ilmanvaihdon tyyppi
- Valaistus
- Automaation toteutus
 - mitä ohjataan ja millä tavalla
- Suunnittelu
 - sisältyykö automaatiototeutuksen hintaan
 - kuka teki
- Automaation kustannus
- Muuta, saa tarkentaa mitä vain katsomme mitä tuodaan esille
- Kohteen yhteystiedot ja tieto voidaanko haastatella
- Linkki mahdollisille lisätietosivuille

Liite 4. Taloautomaatiojärjestelmän hankinnan check-lista

Check-lista

Rakennusautomaatiojärjestelmän hankinta

Jere Jussila TAMK

15/09/2017

1. Mieti listassa olevia asioita valmiiksi jo hyvissä ajoin ennen pääsuunnittelijan tapaamista.
Kirjaa pohdinnan tulokset ylös, ja tuo ilmi oma näkemyksesi. Pohdintaan kannattaa käyttää runsaasti aikaa, sillä lisätyöt ja muutokset voivat nostaa järjestelmän hintaa.

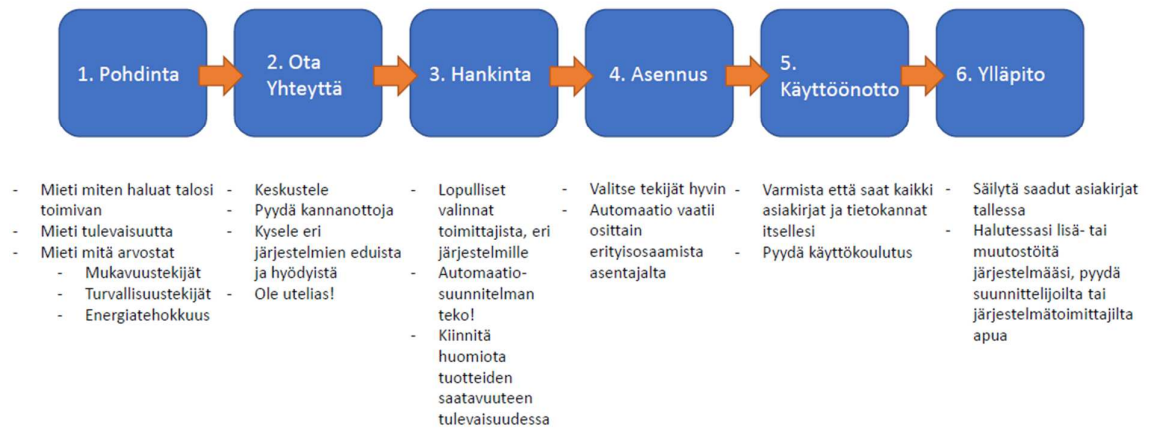
2. Kirjaa myös paperille ylös mitä oman näkemyksesi mukaan tulisi kodissasi automatisoida. Kannattaa pohtia, arvostatko eniten esimerkiksi mukavuutta, hallittavuutta, tai ihan vain perusominaisuuksia.

Asia	Pohdittu	Huomioitavaa
Lämmitysmuoto	[]	
Lisälämmönlähteet	[]	
Lämmönjakotapa	[]	
Ilmanvaihdon tyyppi	[]	
Valaistus	[]	
Valaistuksen ohjaukset	[]	
Sähköautovaraus	[]	

Liite 5. Kaavio hankinnan vaiheistuksesta

Automaatiojärjestelmän hankinta
Rakennusautomaatio
pientaloissa- hanke

Jere Jussila / TAMK
18/09/2017



Liite 6. Check-lista taloautomaatiojärjestelmän rakentajalle

1 (2)

Check-lista automaatiojärjestelmän rakentajalle
Rakennusautomaatio pientaloissa-hanke

Jere Jussila TAMK
05/09/2017

Tila**Valmistuksen ohjaustapa**

Painike
Hämäräkytkin
Läsnäolotunnistin
Kosketusnäyttö
Kauko-ohjain
Kello-ohjaus
Ajastin
Vakiovalo-ohjaus
Tilanneohjaus
Keskitetyt ohjaukset
Liitetään turvajärjestelmään
Liitetään AV-järjestelmään

Valittu Varaus Kommentit

Pistorasioiden ohjaus

Painikkeilla
Tilanteen mukaan (esim. kotona-poissa- ohjaus)
Keskitetyt ohjaukset

Valittu Varaus Kommentit

Lämmitys ja jäähdytys

Huonekohtainen säätö
Huonelämmönsäädin näytöllä
Huonelämmönsäädin ilman käyttöliittymää
Kosketusnäyttöohjaus
Etäohjaus
Sekundäärinen lämmityslaitteen ohjaus *
Huonekohtainen jäähdytyksen säätö
Ikkuna/ovi auki/kiinni- huomiointi
Läsnäolon huomiointi

Valittu Varaus Kommentit

* esimerkiksi aurinko-ilmalämpökeräin, lämminvesivaraaja etc.

Ilmanvaihdon ohjaus

Ohjaus tilanteen mukaan
Ohjaus läsnäolon mukaan
Ohjaus CO₂:n mukaan
Ilmanvaihdon tehostustoiminto
Ohjaus kosketusnäytöllä

Valittu Varaus Kommentit

Kalhtimet ja markisit

Yksittäisohjaus, painikkeilla
Samanaikainen ohjaus, painikkeilla
Tilanteen mukaan
Kosketusnäytöllä
Valoisuusanturilla
Sääsaman mukaan
Lämmitys- ja jäähdytystarpeen mukaan

Valittu Varaus Kommentit

Ikkunat

Ikkunavaltonta, jokainen erikseen
Silmukkatieto hälytysjärjestelmästä, valvonta
Tuuletusikkunoiden sääsuojaus
Tuuletusikkunoiden sääohjaus

Valittu Varaus Kommentit

Kosketusnäyttöohjaukset

Kiinteästi asennettu näyttö
Ohjaus tabletilla
Ohjaus selaimella
Visuaalisointi, tekstimuoto

Valittu Varaus Kommentit

